

MINISTERIO DE INDUSTRIA Y ENERGIA
Registro de la Propiedad Industrial



ESPAÑA

19	ES	11	NUMERO	10	A1
		31	485055		
		22	FECHA DE PRESENTACION		

Concedido el Registro de acuerdo con los datos que figuran en la presente descripción y según el contenido de la Memoria análoga.

PATENTE DE INVENCION

30 PRIORIDADES: 31 NUMERO		32 FECHA	33 PAIS
P 28 47 295.9		31 octubre 1978	Alemania
47 FECHA DE PUBLICIDAD	51 CLASIFICACION INTERNACIONAL	62 PATENTE DE LA QUE ES DIVISIONARIA	
	G01M 1/14		
64 TITULO DE LA INVENCION			
Procedimiento y dispositivo para equilibrar un cuerpo rotatorio			
71 SOLICITANTE (ES)			
Schcnck-Auto-Service-Geräte GmbH			
DOMICILIO DEL SOLICITANTE			
D-61 Darmstadt, Landwehrstrasse 63 (Alemania)			
72 INVENTOR (ES)			
73 TITULAR (ES)			
74 REPRESENTANTE			
Carlos Fernández Candelas			

El invento concierne a un procedimiento y a un dispositivo para equilibrar un cuerpo rotatorio en dos planos - de compensación paralelos, dispuestos perpendicularmente al eje de rotación del mismo.

5 De la memoria de patente alemana 12 37 807 se conoce una máquina equilibradora con soportes de apoyo fijos a los cimientos, y un puente de apoyo apoyado en ellos de modo susceptible de oscilar, que soporta el rotor a equilibrar y cuyas oscilaciones de equilibrado son determinadas en el plano
10 no de medición por convertidores de medición, la cual máquina se caracteriza porque los resortes de apoyo para el puente de apoyo forman un conjunto indisoluble con éste y con el soporte de apoyo. Tal máquina equilibradora puede ser utilizada para efectuar el equilibrado en dos planos solamente en
15 el caso de que se empleen dos de tales soportes de apoyo unidos con ayuda de unos cimientos para formar una máquina equilibradora. En tal caso, como consecuencia de la unión por tornillos entre los dos soportes de apoyo y los cimientos, -
aparecen dificultades de transmisión, que pueden influir sobre la medición. Además de ello, tales soportes de apoyo son
20 especialmente costosos y con tales soportes de apoyo se deben adoptar medidas de precaución para que en dirección del eje de rotación del cuerpo rotatorio a equilibrar se evite -
inequívocamente un movimiento de los soportes de apoyo.

25 Además de ello, por la memoria de patente alemana 22 15 002 se conoce una máquina equilibradora sintonizada -

de modo subcrítico con sistema de apoyo del cuerpo a equilibrar, apoyado con elasticidad de resorte, y con dos convertidores de medición soportados estacionariamente para efectuar el equilibrado de un cuerpo a equilibrar en al menos dos planos, el cual se caracteriza porque el apoyo del cuerpo a equilibrar se efectúa, de manera en sí conocida, mediante resortes dispuestos de modo estacionario en un extremo, paralelamente al eje de rotación del cuerpo a equilibrar, y sujetos en su otro extremo a un sistema de apoyo del cuerpo a equilibrar, pero de manera tal que junto al sistema de apoyo del cuerpo a equilibrar esté colocado un soporte resistente a la flexión para acoplar a los dos convertidores de valores de medición, en donde el punto de acoplamiento de uno de los convertidores de valores de medición se deduce del punto de intersección de las tangentes con la línea de flexión de los resortes en ambos lugares de sujeción con efecto de desequilibrado dinámico, y en este punto de intersección no se encuentra el punto de acoplamiento del otro convertidor de valores de medición. Esta máquina equilibradora necesita en su apoyo elástico una extensión espacial, con el fin de hacer aplicarse el convertidor de oscilaciones al eje de rotación y con el fin de producir una separación inequívoca entre las oscilaciones provocadas por el momento de desequilibrio y el desequilibrio estático, en ambos planos. Además de ello tal máquina equilibradora consta de varias partes susceptibles de ser conjuntamente atornilladas.

Mediante la memoria de patente alemana 16 98 164 se conoce una máquina equilibradora con bastidor mecánico para equilibrar un cuerpo a equilibrar en al menos dos planos, en la que el sistema de apoyo del cuerpo a equilibrar es guiado mediante dos pares de resortes laminares, que se apoyan unos en otros, elásticamente en direcciones de oscilación que discurren en un ángulo entre sí, la cual máquina se caracteriza porque una primera disposición de resortes, de manera conocida, mediante disposición en paralelo, guía paralelamente, sin restricción en una dirección al eje de rotación del cuerpo a equilibrar, pero los resortes de la otra disposición de resortes, que se apoya sobre la primera, están dispuestos inclinados uno con respecto al otro en un ángulo tal que sus prolongaciones imaginarias se intersectan a la altura de uno de los planos de compensación. Tal máquina equilibradora exige obligatoriamente una segunda disposición de resortes inclinada, que se apoya sobre resortes, debiendo intersectarse las prolongaciones imaginarias de estos resortes a la altura de uno de los planos de compensación. Tal máquina equilibradora es costosa en cuanto a su construcción y debe tenerse cuidado de que se garantice un apoyo seguro de uno de los planos de compensación en el plano en el que se intersectan las prolongaciones imaginarias; esto conduce imperativamente en el caso de cada nuevo cuerpo rotatorio a trabajos de ajuste adicionalmente largos. Además de ello también esta máquina equilibradora consta de varias piezas constructivas, que

son unidas entre ellas mediante atornillamiento, lo cual puede conducir a errores en la transmisión de valores de medición.

Partiendo de este estado de la técnica, el presente invento se ha establecido la misión de proponer un procedimiento de equilibrado y una máquina equilibradora, en donde se logre una medición del desequilibrio en dos planos, sin ningún apoyo elástico que se extienda a lo largo del cuerpo rotatorio a equilibrar o del eje de rotación, para efectuar la medición de los momentos y fuerzas de desequilibrio. Esta misión es resuelta de acuerdo con el invento por el hecho de que una placa, apoyada parcialmente de modo autoelástico y paralelamente a un plano perpendicular al eje de rotación del cuerpo rotatorio, transmite las oscilaciones que resultan de un desequilibrio existente en un cuerpo rotatorio, en forma de oscilaciones de rotación y de traslación, por separado, a al menos sendos convertidores de oscilaciones. Mediante el invento se logra por primera vez un equilibrado, referido a dos planos de compensación cualesquiera de un cuerpo rotatorio, por medición de las oscilaciones provocadas en un cuerpo rotatorio por el desequilibrio del mismo, las cuales oscilaciones se constituyen como oscilaciones de traslación y oscilaciones de rotación en un plano. De esta manera se disminuye al mismo tiempo el gasto hasta ahora necesario en elementos de sintonización para obtener una medición de los desequilibrios lo más exenta posible de errores, y ade-

más de ello, mediante el procedimiento de equilibrado de ---
do con el invento se logra un equilibrado de un cuerpo
de rotación en dos planos independientemente de la dirección
del eje de rotación, especialmente de modo independiente de
5 que el eje de rotación del cuerpo discorra en sentido hori-
zontal o en sentido vertical.

Como una forma de estructuración de este procedi-
miento según el invento, se considera que las oscilaciones -
mecánicas, que aparecen como oscilaciones de rotación y osci-
10 laciones de traslación, pueden ser recogidas perpendicular-
mente entre sí por convertidores de oscilaciones. Por la po-
sibilidad de la recogida perpendicular de las dos porciones
de oscilaciones de una oscilación de desequilibrio se logró
una inequívoca separación entre el desequilibrio estático y
15 un momento de desequilibrio.

Todavía en otra forma de estructuración del inven-
to se propone que la oscilación de rotación provocada por el
momento de desequilibrio pueda ser transmitida paralelamente
al eje de rotación, y la oscilación de traslación provocada por
20 el desequilibrio estático pueda ser transmitida paralelame-
te a un plano en sentido perpendicular al eje de rotación -
del cuerpo a equilibrar, a través de la placa, al converti-
dor de oscilaciones. Mediante esta etapa de procedimiento, -
conforme al invento, se logra un equilibrado en dos planos -
25 en un único curso de medición.

Una máquina de equilibrado con soportes de apoyo -

y un alojamiento para el cuerpo rotatorio a equilibrar y con convertidores de oscilaciones, para la realización del procedimiento, se caracteriza por el hecho de que junto a una placa ranurada está dispuesto el sistema de apoyo del cuerpo a equilibrar, de manera tal que las oscilaciones de rotación - de la placa pueden ser transmitidas a través de vástagos, solicitados por flexión, de dicha placa, y las oscilaciones de traslación de la placa pueden ser transmitidas a través de vástagos, solicitados por compresión y por tracción, de la placa. La máquina equilibradora de acuerdo con el invento está sintonizada por consiguiente de modo subcrítico y hace posible emplear elementos de medición de fuerzas tales como elementos piezoeléctricos o tiras medidoras de alargamiento.

Una máquina equilibradora con soportes de apoyo y un alojamiento para el cuerpo rotatorio a equilibrar y con convertidores de oscilaciones para la realización de procedimiento, se caracteriza por el hecho de que junto a una placa ranurada está dispuesto el sistema de apoyos del cuerpo desequilibrado, de manera tal que unos vástagos son solicitados, por el efecto del desequilibrio, simultáneamente por tracción, compresión y flexión en dos direcciones espaciales dispuestas de modo perpendicular entre sí, y de que por lo menos dos convertidores de oscilaciones, cuyas direcciones de medición están dispuestas perpendicularmente entre sí, miden las deformaciones de aquellos. Tal máquina equilibradora conforme al invento, para la realización del procedimiento, hace -

posible que la deformación de la placa, provocada por oscilaciones de desequilibrio, sea introducida, midiendo un camino, en convertidores de oscilaciones mecanico-eléctricos, y que las señales eléctricas sean aportadas a un sistema de elaboración ulterior.

Por consiguiente, el procedimiento según el invento puede ser realizado mediante pura medición de fuerzas o mediante medición de un camino por medio de máquinas equilibradoras estructuradas adecuadamente.

Todavía en otra forma de estructuración del objeto del invento se propone, que en el caso de disposición vertical del eje de rotación el peso del cuerpo rotatorio se apoye a través de al menos un soporte vertical, y que la fuerza de reacción del convertidor de oscilaciones para la oscilación de rotación se apoye a través de otro soporte vertical, en los cimientos. Como consecuencia del apoyo por separado del eje de rotación y del convertidor de oscilaciones en los cimientos se elimina inequívocamente el peso del cuerpo rotatorio y tampoco se provoca ninguna influencia sobre el valor de medición por causa del peso de la placa.

Todavía otra forma de estructuración del objeto conforme al invento se caracteriza por el hecho de que la placa es de una sola pieza. A causa del carácter de una sola pieza de la placa conforme al invento ya no aparecen errores en la transmisión de valores de medición, que podrían aparecer por causa de una unión mecánica soltable. Si la conforma

ción de los vástagos se realiza por ejemplo mediante eliminación por combustión desde una placa de chapa, se puede mantener muy estrecha la tolerancia de los vástagos en relación a su sección transversal. No obstante, es posible sin ninguna dificultad, dentro del marco del invento, producir también -
5 placas moldeadas por colada o soldadas como placas ranuradas de una sola pieza. En este caso la designación de placa no - está limitada a un placa lisa. También se abarcan por la extensión de protección del invento estructuras ranuradas en -
10 forma de placas, que llevan por ejemplo entrantes y resaltos o bloques de apoyo para los convertidores de oscilación, y - que habían sido producidas de una sola pieza con la estructura ranurada.

La conversión de las oscilaciones mecánicas generadas por el desequilibrio existente en un cuerpo, dentro de -
15 la placa ranurada en oscilaciones de rotación y oscilaciones de traslación, se efectúa haciendo girar el eje de rotación situado perpendicularmente sobre la placa ranurada alrededor de un eje imaginario en la placa ranurada, que está colocado perpendicularmente sobre el eje de rotación del cuerpo rotatorio a investigar, y que atraviesa a éste. Como consecuencia de la rotación de la placa ranurada alrededor de este -
20 eje resultan oscilaciones de rotación, que corresponden al momento de desequilibrio del cuerpo a investigar y que son - recogidas por un convertidor de oscilaciones, cuyo eje de medición es paralelo al eje de rotación del cuerpo a investi-

gar. La porción estática del desequilibrio produce una oscilación de traslación de la placa ranurada en dirección a un plano perpendicular al eje de rotación. Esta oscilación es recogida por al menos un convertidor de oscilaciones, cuyo eje de medición es perpendicular al eje de rotación del cuerpo rotatorio a investigar. Las oscilaciones mecánicas recogidas por los dos convertidores de oscilaciones son convertidas en señales eléctricas, y a continuación son usadas para la determinación de la magnitud del desequilibrio en dos planos de compensación, y en el caso de utilizarse un indicador de ángulos de referencia, también para la determinación de la posición angular del desequilibrio.

En los siguientes dibujos se explica el invento con mayor detalle:

En éstos, de manera esquemática:

la figura 1 muestra un apoyo elástico conforme al invento como parte componente de una máquina equilibradora con husillo de equilibrado apoyado horizontalmente;

la figura 2 muestra el apoyo elástico conforme al invento según la figura 1 en vista en alzado lateral;

la figura 3 muestra el apoyo elástico conforme al invento en unión con receptores de fuerzas y un apoyo;

la figura 4 muestra una realización especial del apoyo elástico de la figura 3;

la figura 5 muestra el apoyo elástico conforme al invento como parte componente de una máquina equilibradora -

con husillo de equilibrado apoyado verticalmente.

Conforme a la figura 1 un cuerpo rotatorio (1) a -
equilibrar, en el presente caso un rodete de ventilador con
planos de compensación (2, 3) es recibido por un husillo de
5 equilibrado (25), que está apoyado en un sistema de apoyo -
(4) de husillo. El sistema de apoyo (4) de husillo se apoya
sobre una placa ranurada (10), y el husillo de equilibrado -
(25) es propulsado a través de una correa trapezoidal (5) -
por un motor de propulsión (6), que está fijado a una placa
10 de base (7). En lugar de una correa trapezoidal (5) se puede
emplear también cualquier otro tipo de miembro de transmi- -
sión entre el motor (6) y el husillo de equilibrado (25) pa-
ra propulsar el husillo de equilibrado (25), tal como por -
ejemplo una transmisión por ruedas dentadas o un árbol de -
15 junta universal. La placa ranurada (10) está unida por su ex-
tremo inferior también con la placa de base (7). La placa ra-
nurada (10) lleva además un convertidor de oscilaciones (12),
cuya dirección de medición discurre paralelamente al eje de
rotación (27) del husillo de equilibrado (25), con el fin de
20 recoger las oscilaciones de rotación de una parte central -
(véase figura 2) de la placa ranurada (10) alrededor de un -
eje (16). Este movimiento de rotación alrededor del eje (16)
corresponde a la porción del desequilibrio, que resulta como
consecuencia de un momento de desequilibrio. La porción del
25 desequilibrio que resulta como consecuencia de una fuerza -
aislada es recibida por otro convertidor de oscilaciones (13)

cuya dirección de medición discurre paralelamente a los planos de compensación (2,3).

Si, tal como se representa en la figura 1, se utiliza un ventilador como cuerpo rotatorio (1) a equilibrar, como consecuencia de la aparición pueden aparecer fuerzas -
5 de viento, que actúan en dirección del eje de rotación (27). Con el fin de captar estas fuerzas axiales, de manera que -
éstas no produzcan ninguna influencia sobre el resultado de la medición, una parte de la placa ranurada (10) es apoyada
10 mediante resortes planos (9) contra un caballete (11). En -
caso necesario la placa de base (7) puede ser unida fijamente con unos cimientos (8), con el fin de asegurar que en el caso de considerables fuerzas axiales, se pueda derivar el empuje axial a través del caballete (11) inequívocamente a
15 los cimientos (8).

La vista en alzado lateral del apoyo elástico conforme al invento de acuerdo con la figura 2, muestra que la placa ranurada (10) consiste en un bastidor (30) y en una -
parte central (15), movable con respecto al bastidor (30) a
20 través de vástagos (14). La parte central movable (15) está apoyada en el caballete (11) a través de los resortes planos (9) (véase figura 1). Los resortes planos (9) están dispuestos en la zona del eje de rotación (16), que conforme a la figura 2 discurre horizontalmente y paralelo a la placa
25 de base (7).

Si, entonces, a través del sistema de apoyo de hu

5 sillo (4) se ejerce un efecto desequilibrador, que procede de un cuerpo rotatorio (1) a equilibrar, sobre la parte central movable (15) alrededor del eje de rotación (16), la parte central movable (15) tiende a girar fuera de su posición vertical, que ella ocupa en el estado descargado con el bastidor (30). En este caso los vástagos (14) son solicitados, a izquierda y derecha del punto de aplicación (31) del convertidor de oscilaciones (12), en lo esencial por flexión. El desplazamiento del punto de aplicación (31) de su posición de reposo en dirección al convertidor de oscilaciones (12) o en dirección desde el convertidor de oscilaciones, constituye una información, que ha de ser transformada en señales eléctricas, que dan información sobre la magnitud de un momento de desequilibrio en los planos de compensación (2, 3) del cuerpo rotatorio (1) a equilibrar.

10

15

Las oscilaciones que aparecen como consecuencia de un desequilibrio estático, existente en el cuerpo rotatorio (1) a equilibrar, deforman a los vástagos (14) en traslación correspondientemente a la doble flecha (32) en dirección vertical, a saber en el presente ejemplo de realización los vástagos (14) están estructurados como elementos directores en paralelo (14a y 14b o 14c y 14d). El movimiento vertical de oscilación de la parte central (15) es transmitido al otro convertidor de oscilaciones (13) que en el ejemplo de realización según la figura 2 se aplica al eje (34) del punto de aplicación (31).

20

25

El apoyo elástico conforme al invento, que se re-
presenta en la figura 3, es empleado de modo especialmente -
ventajoso en unión con receptores de fuerzas tales como cris-
tales piezoeléctricos o tiras medidoras de alargamiento. El
5 bastidor (30) de la placa ranurada (10) está fijamente unido
o bien de modo directo con los cimientos (8) (véase la vista
en alzado lateral de la figura 3) o bien con la placa de ba-
se (7). Mediante corte por combustión se corta la parte cen-
tral (15) a partir de la placa ranurada (10), de manera tal
10 que los movimientos de rotación de la parte central (15) al-
rededor del eje de rotación (16) se transmitan de modo prác-
ticamente sin afectar, a través de una prolongación (36) en
forma de lengüeta, a un elemento de medición de fuerzas (19),
el cual a su vez puede apoyarse a través de una barra de com-
15 presión (20) contra otros cimientos. Mediante eliminación -
por combustión a partir del material de la placa se producen
barras de choque (17), que están estrechadas especialmente -
en la zona del eje de rotación (16), de manera tal que no -
provoquen ninguna perjudicial fuerza de flexión ni de torsión
20 que influya sobre la medición, en base a las cuales fuerzas
de flexión o de torsión se perjudique el movimiento de rota-
ción de la parte central (15). Las barras de choque (17) trans-
miten las cargas de tracción y compresión en traslación, que
son introducidas por los elementos de medición de fuerzas adi-
25 cionales (18) por la porción estática del desequilibrio, los
cuales elementos están dispuestos entre las barras de choque

(17) y el bastidor (30). Las barras de choque (17) están por su parte guiadas en paralelo a través de vástagos (14), con el fin de que se garantice una inequívoca introducción de fuerzas en los otros elementos de medición de fuerzas (18).

5 Tal como se representa esquemáticamente en la figura 3, las barras de choque (17), aparte de las entalladuras situadas en la zona del eje de rotación (16), poseen otras entalladuras (38 ó 38a), con lo cual se ofrece la seguridad de que ningún perturbador momento de torsión o de flexión influya sobre la
10 señal de medición, que ha de ser recogida en los otros elementos de medición de fuerzas (18), la cual señal es convertida a continuación en una señal eléctrica que ha de ser elaborada ulteriormente de modo adicional. Tal como ya se describe con ocasión de la figura 2, el eje de rotación (27) -
15 del husillo de equilibrado (25) es apoyado a través de resortes planos (9) contra los cimientos adicionales (37) o contra un caballete (11).

También en el caso de este apoyo elástico conforme al invento la dirección de medición del elemento de medición
20 de fuerzas (19) es paralela al eje de rotación (27) del cuerpo a equilibrar, y la dirección de medición de los otros dos elementos de medición de fuerzas (18), que apoyan en el bastidor (30), a la izquierda y a la derecha del eje de rotación (27), a la parte central (15) a través de barras de choque -
25 (17), discurre paralelamente a un plano de compensación dentro del apoyo elástico, por lo que su dirección de medición

discurre según la figura 3 en un eje perpendicular (39).

La forma de estructuración del apoyo elástico conforme al invento, especialmente ventajosa, que se representa en la figura 4, se distingue por el hecho de que la parte central (15) además del sistema de apoyo de husillo (4) lleva el motor de propulsión (6) y los medios de transmisión de propulsión (5).

Por ejemplo, mediante corte por combustión se separa la placa ranurada (10) en el bastidor (30) y la parte central (15), formándose entre las rendijas (40) por un lado y las rendijas (41, 42) por otro lado, un par de vástagos elásticos (45, 46), el cual separa por encima del eje de rotación (16) al bastidor (30) respecto de la parte central (15), y formándose por otro lado a través de las rendijas (41, 42) por un lado y una rendija (49) por otro lado, un segundo par de vástagos (47, 48), que permanece por debajo del eje de rotación (16) como única unión elástica entre el bastidor (30) y la parte central (15). Como consecuencia de este apoyo elástico conforme al invento, en el motor de propulsión (6), los medios de transmisión (5) y el sistema de apoyo de husillo (4) sobre la parte central (15) no sólo se absorben de modo especialmente ventajoso las fuerzas que resultan por tracción de correa, sino que también se puede disponer el convertidor de oscilaciones (12, 13), medidor de un camino, en otro lugar distinto al representado en las figuras 1 y 2, por ejemplo en la zona del par de vástagos (45, 46) por enci

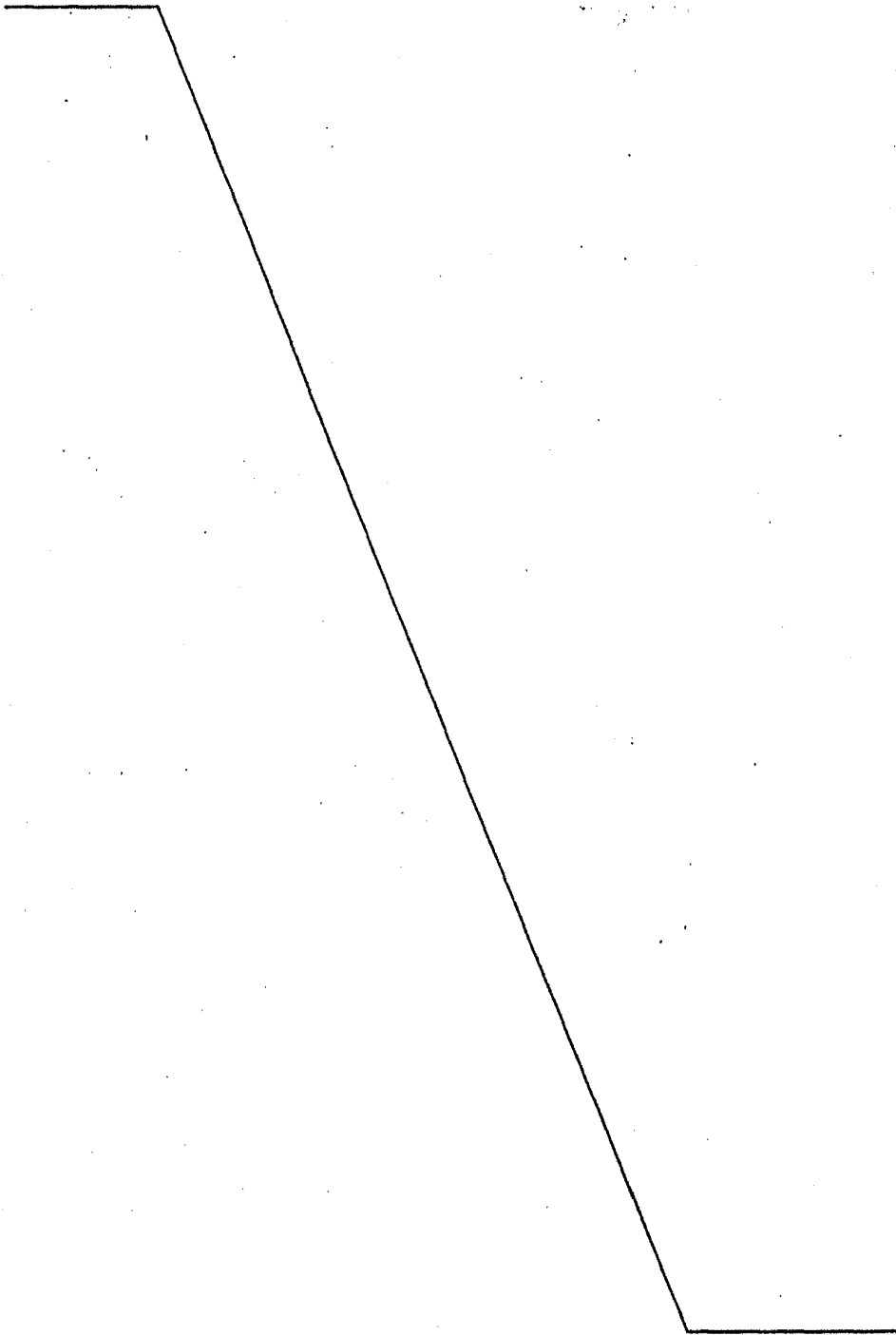
ma de la rendija (40) para las fuerzas de tracción y compresión en traslación, y el convertidor de oscilaciones (12) para la medición de la rotación de la parte central (15) como consecuencia de un momento de desequilibrio, se puede disponer entre el eje de rotación (16) y la rendija (40). Además -
5 de ello, mediante esta forma de estructuración conforme al invento, es posible, como se representa en la figura 3 para receptores o captadores (18, 19) medidores de fuerzas, disponer varios de tales receptores de fuerzas, si también en este caso se cumple la condición de que las oscilaciones de rotación alrededor del eje sean recibidas por elementos receptores cuyo eje de medición sea paralelo al eje del husillo de equilibrado, y el eje de medición de la oscilación provocada por la porción estática de la oscilación de desequilibrio sea paralelo a un plano de compensación y discurra a lo
10 largo del eje perpendicular (39).

Mediante adecuada conexión eléctrica de los receptores de oscilaciones (12, 13) ó (18, 19) también es posible que la rotación de la parte central (15) alrededor del eje de rotación (16) sea recogida por un convertidor de oscilaciones, que está dispuesto entre el eje de rotación (16) y la rendija (40) y al mismo tiempo sea recibida por otro convertidor de oscilaciones, que recoge el movimiento de rotación en el punto de aplicación (31). Del mismo modo, también
20 las oscilaciones de traslación en dirección del eje perpendicular, que proceden del desequilibrio estático, pueden ser -

recogidas y captadas por el convertidor de oscilaciones, cuyos ejes de medición discurren en o paralelamente al plano de placa ranurada (39), y que determinan el movimiento de la parte central por un lado con ayuda de la rendija (40) y por otro lado con ayuda de la rendija (49). Tal disposición conforme al invento posee la ventaja especial de la posibilidad de compensar influencias erróneas.

La figura 5 reproduce la aplicación de un apoyo elástico conforme a la figura 4 en el caso de una máquina equilibradora, cuyo husillo de equilibrado (25) discurre verticalmente. La placa ranurada (10) lleva en su parte central (15) el sistema de apoyo de husillo (4) y también el motor de propulsión (6), inclusive la correa trapezoidal (5), que mediante poleas (51, 52) para correa trapezoidal propulsa al husillo de equilibrado (25). El cuerpo rotatorio a equilibrar (1), el husillo de equilibrado (25) y el sistema de apoyo de husillo (4) están apoyados a través de los resortes planos (9) directamente sobre los cimientos (8), mientras que el movimiento de la prolongación (36) en forma de lengüeta es medido a través de un sistema de sostén (53), dispuesto junto al bastidor, que está apoyado a través del apoyo (20) frente a los cimientos (8), con intercalamiento del elemento de medición de fuerzas (19). De esta manera se ha proporcionado una máquina equilibradora con husillo de equilibrado vertical, que se apoya solamente a través de los resortes planos

(9) y del de apoyo (20) sobre unos cimientos, y en que una -
cubierta (55), que reviste a la máquina equilibradora, está
libre de la influencia de fuerzas desequilibradoras.



REIVINDICACIONES

1ª.- Procedimiento para equilibrar un cuerpo rotatorio, en dos planos de compensación paralelos, dispuestos perpendicularmente al eje de rotación del mismo, caracterizado porque una placa está apoyada parcialmente de modo auto-elástico y paralelamente a un plano perpendicular al eje de rotación del cuerpo rotatorio, transmite las oscilaciones que resultan de un desequilibrio existente en un cuerpo rotatorio, en forma de oscilaciones de rotación y de traslación, por separado, a al menos sendos convertidores de oscilaciones.

2ª.- Procedimiento según la reivindicación 1ª, caracterizado porque las oscilaciones, que aparecen en forma de oscilaciones de rotación y oscilaciones de traslación, pueden ser recogidas perpendicularmente entre sí por convertidores de oscilaciones.

3ª.- Procedimiento según las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la oscilación de rotación provocada por el momento de desequilibrio puede ser transmitida paralelamente al eje de rotación y la oscilación de traslación provocada por el desequilibrio estático puede ser transmitida paralelamente a un plano en sentido perpendicular al eje de rotación del cuerpo a equilibrar, a través de la placa, al convertidor de oscilaciones.

4ª.- Dispositivo para la realización del procedimiento según una o varias de las precedentes reivindicaciones.

nes, caracterizado porque previéndose una máquina equilibra-
dora provista con soportes de apoyo y un alojamiento para el
cuerpo rotatorio a equilibrar y convertidores de oscilaciones,
se establece que junto a un placa ranurada está dispuesto el
5 sistema de apoyo del cuerpo a equilibrar, de manera tal que
las oscilaciones de rotación de la placa pueden ser transmi-
tidas a través de vástagos o solicitados por flexión y las ..
oscilaciones de traslación de la placa ranurada pueden ser -
transmitidas a través de vástagos solicitados por compresión
10 y por tracción de la placa ranurada.

5ª.- Dispositivo según una o varias de las prece-
dentes reivindicaciones, caracterizado porque junto a una -
placa ranurada está dispuesto el sistema de apoyo del cuerpo
desequilibrado, de manera tal que unos vástagos o son solici-
15 tados, debido al efecto del desequilibrio, simultáneamente por
tracción, compresión y flexión en dos direcciones espaciales
dispuestas una sobre otra perpendicularmente, y porque por -
lo menos dos convertidores de oscilaciones, cuyas direccio-
nes de medición están dispuestas perpendiculares entre sí, -
20 miden su deformación.

6ª.- Dispositivo según las reivindicaciones anterio-
res, caracterizado porque en el caso de disposición vertical
del eje de rotación, el peso del cuerpo de rotación es apoya-
do a través de al menos un soporte vertical, y porque la - -
25 fuerza de reacción del convertidor de oscilaciones para las
oscilaciones de rotación es apoyado a través de otro soporte

vertical adicional, directamente en los cimientos.

7ª.- Dispositivo según una o varias de las precedentes reivindicaciones, caracterizado porque la placa está hecha de una sola pieza.

5 8ª.- "PROCEDIMIENTO Y DISPOSITIVO PARA EQUILIBRAR UN CUERPO ROTATORIO"

Tal como se describe y reivindica en la presente -
Memoria Descriptiva, que consta de veintiuna hojas escritas
a máquina por una sola cara y de sus correspondientes dibujos.

10

Madrid, 16 OCT. 1979

Judy
La

Fig. 3

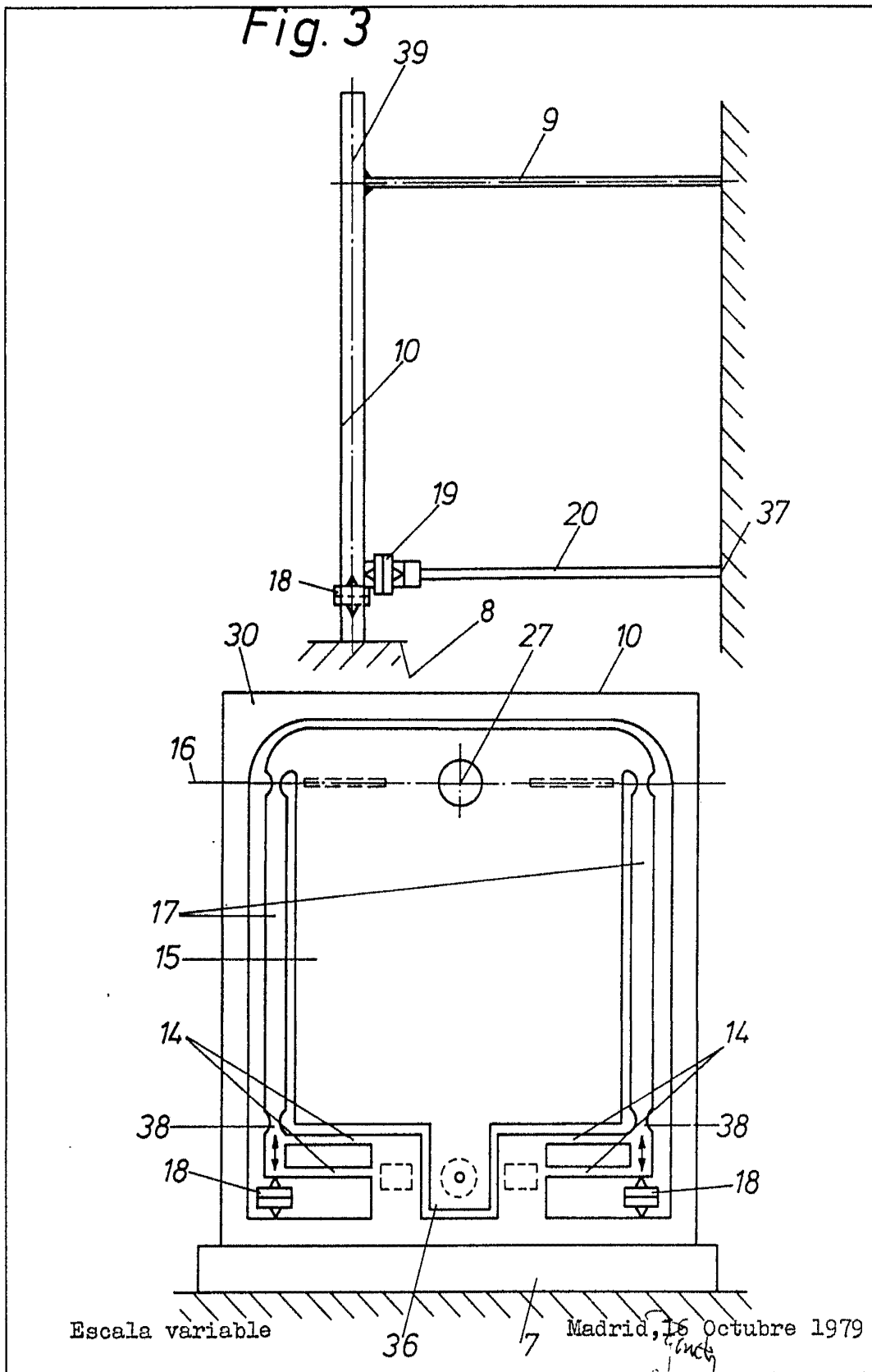
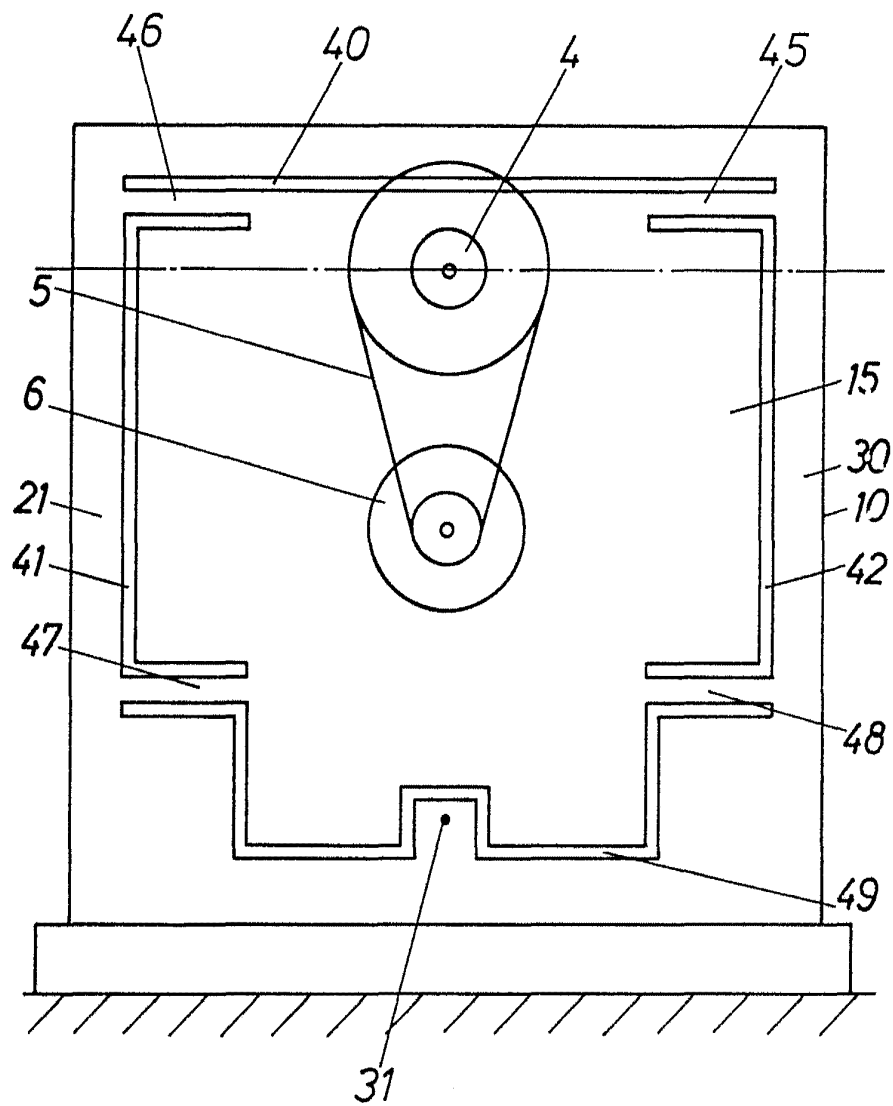


Fig. 4

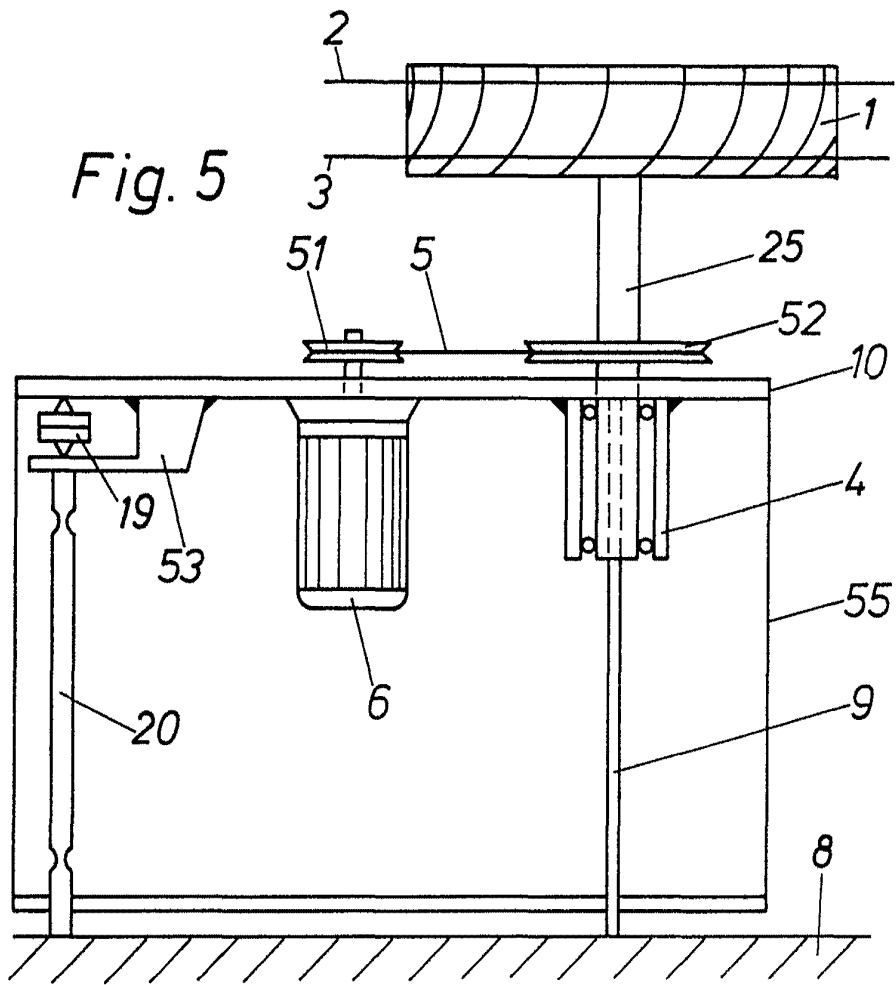


Escala variable

Madrid, 16 Octubre 1979

Handwritten signature

Fig. 5



Escala variable

Madrid, 16 Octubre 1979

*Sant
ca*